



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias agrícolas

Técnico Superior Universitario en Arboricultura



Guía Pedagógica
Ecología y Medio Ambiente

Elaboró: M en Ecol. José Gonzalo Pozas Cárdenas
M en CARN. Ángel Solís Valencia
MAO. Sergio Hilario Díaz

Fecha: Septiembre de 2015

Fecha de
aprobación 25/09/2015

H. Consejo Académico

H. Consejo de Gobierno

30/09/2015



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	13
VIII. Mapa Curricular	15



GUÍA PEDAGÓGICA

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Facultad de Ciencias Agrícolas									
Licenciatura	Técnico Superior Universitario en Arboricultura									
Unidad de Aprendizaje	Ecología y Medio Ambiente			Clave L31272						
Carga académica	2 Horas teóricas	2 Horas prácticas	4 Total de horas	6 Créditos						
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Seriación	Ninguna UA Antecedente		Contaminación Ambiental UA Consecuente							
Tipo de UA	Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>						
	Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>						
	Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>						
	Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>								
Modalidad educativa	Escolarizada. Sistema rígido		<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual					<input type="checkbox"/>	
	Escolarizada. Sistema flexible		<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia					<input type="checkbox"/>	
	No escolarizada. Sistema abierto		<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar).					<input type="text"/>	
Formación académica común	Ingeniero Agrónomo Industrial		<input checked="" type="checkbox"/>							
	Ingeniero Agrónomo en Floricultura		<input checked="" type="checkbox"/>							
			<input type="checkbox"/>							
			<input type="checkbox"/>							
Formación académica equivalente	Ingeniero Agrónomo Industrial 2001		Unidad de Aprendizaje Ciencias Ambientales							
	Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2001		Ecología							
			<input type="text"/>							
			<input type="text"/>							



II. Presentación

La presente guía pedagógica es un texto que integra contenidos, actividades y técnicas docentes, cuya finalidad es orientar conocimientos, actitudes y valores para el cumplimiento de la Unidad de Aprendizaje de Ecología y Medio Ambiente. Todo ello en concordancia con el artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde se establece que la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios de carácter indicativo, el cual, proporciona recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorga autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere apropiados para el logro de los objetivos

Lo anterior, ante el reto de que la UAEMéx., promueve nuevas formas de trabajo y da paso a la innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje propiciando la adquisición de conocimientos prácticos, el desarrollo de competencias y aptitudes para la comunicación, el análisis creativo y crítico, de la reflexión independiente y el trabajo en equipo en contextos multiculturales. Muestra ejemplo de esfuerzo de transformación en las innovaciones curriculares para atender los retos actuales en la formación de profesionales y personas. Inicia la transformación a partir de la innovación de los currículos de corte sistémico y estructural que ha llevado a trazar el camino de una formación profesional dinámica, pertinente, de calidad y apertura mediante el modelo de innovación y formación curricular flexible, constructivista y humanística.

En este contexto, el quehacer de la ecología en la actualidad es como toda ciencia, va en busca de los conocimientos que nos ayuden a anticipar, prevenir y alertar de las grandes catástrofes a la humanidad como en el caso de la disminución de la biodiversidad de plantas y animales, la falta de alimentos, la presencia de patógenos que afectan y disminuyen la calidad de vida, la contaminación del suelo, el agua, el aire y el cambio climático del que la mayoría de los habitantes del planeta los conoce, pero aún, no han actuado lo suficiente para evitar una catástrofe mundial. En esta realidad debemos incorporar como agentes y sujetos de cambio a nuestros discentes para que formen parte de la solución de ésta problemática global y común.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Básico
Área Curricular:	Ecología y parasitología
Carácter de la UA:	Obligatoria

Se anexa al final mapa curricular de la Carrera de Técnico Superior Universitario en Arboricultura para la ubicación visual de la unidad de aprendizaje.

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

- Formar Técnicos Superiores Universitarios en Arboricultura con alto sentido de responsabilidad, vocación de servicio, y con competencias y conocimientos para:
- Contribuir a la rehabilitación de las áreas verdes urbanas existentes y la creación de nuevos espacios arbolados incrementándolos en la medida de lo posible.
- Manejar la siembra, plantación, trasplante y mantenimiento de las plantas en vivero y en áreas verdes.
- Diagnosticar y dar tratamiento a las plagas y enfermedades que pueden infectar o infestar a los árboles, sin menoscabo de la salud de las personas y del ambiente.
- Intervenir adecuadamente en la poda, derribo y trasplante de árboles para no afectar su desarrollo, su forma original, y no debilitar o acortar la vida de los mismos.
- Proveer servicios preventivos para mantener los árboles saludables sin poner en riesgo los beneficios estéticos, ambientales, sociales, históricos, culturales y recreativos que aportan a la comunidad y a los seres vivos.
- Valorar el papel integral que puede desempeñar el árbol en el proceso de planificación urbana.
- Valorar los sitios de plantación con la identificación, descripción y evaluación antes de proceder a elegir las especies y el tamaño del árbol que se va a plantar.
- Aplicar las normas ambientales, para la protección del arbolado urbano en lo referente a siembra, plantación, trasplante, podas y derribo de árboles.

Objetivos del núcleo de formación

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades actitudes y valores que le permitan el desempeño de las funciones,



tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Objetivos del área curricular o disciplinaria

Contar con las bases para el diagnóstico, planeación, establecimiento, manejo y mantenimiento de un árbol en ambientes urbanos.

Reconocer y comprender la importancia del manejo del suelo como un complejo dinámico y sus interrelaciones con el agua, planta, atmósfera y características físicas, químicas y biológicas del mismo, a fin de garantizar el adecuado desarrollo del sistema radicular y la nutrición de árboles y arbustos.

Distinguir las deficiencias nutrimentales en los vegetales, así como proponer el programa de nutrición acorde a la especie y características del suelo.

Distinguir los organismos y microorganismos que afectan a las plantas, y su control con métodos de manejo integral de plagas y enfermedades.

Utilizar y emplear con optimización la maquinaria agrícola acorde para la arboricultura en las zonas urbanas sin perjuicio de su seguridad personal, la de la comunidad y la del ambiente.

Conocer los sistemas de producción de árboles y arbustos para fines urbanos.

Implementar proyectos productivos, en donde los árboles urbanos sean los protagonistas, con viabilidad social, técnica y de inversión que posibiliten la integración de los diferentes sectores de la población al terreno productivo.

Favorecer el crecimiento, desarrollo y manejo de los especímenes vegetales, con énfasis en las plantas nativas, en las comunidades de tal forma que ofrezcan su belleza natural y que esté acorde con la estructura edilicia específica de cada zona.

V. Objetivos de la Unidad de Aprendizaje

- Conocer los principales conceptos que definen un ecosistema.
- Describir los principales factores bióticos y abióticos de un ecosistema.
- Analizar la relación que existe entre los factores bióticos y abióticos de un ecosistema.



VI. Contenidos de la Unidad de Aprendizaje

Unidad 1. El ecosistema		
<p>Objetivo. Los alumnos comprenderán, identificarán y argumentarán la relación que existe entre los ecosistemas ubicados en el ámbito local, nacional e internacional bajo una actitud reflexiva, crítica y responsable para que puedan participar en los programas de conservación de los ecosistemas.</p>		
<p>Contenido</p> <p>1.1 Concepto y estructura. 1.2 Clasificación y tipos. 1.3 Tecnoecosistemas. 1.4 Diversidad y huella ecológica. 1.5 Cibernética del ecosistema.</p>		
<p>Métodos, estrategias y recursos para la enseñanza</p> <p>El profesor expone la metodología en forma detallada para identificar y analizar los ecosistemas induciendo el aprendizaje a través de la elaboración de ejercicios sobre la identificación y análisis de ecosistemas.</p>		
<p>Actividades para el aprendizaje</p>		
Inicio	Desarrollo	Cierre
En la primera sesión, se presentará la planeación de cada una de las unidades de competencia, así como el propósito general de la Unidad de Aprendizaje. Así mismo, se llevará a cabo una técnica de	Se les asignarán a los alumnos tareas de revisión bibliográfica, consultando fuentes sugeridas por el profesor, con el propósito de que elaboren su teoría sobre los ecosistemas. En otro momento se llevarán a cabo actividades de campo,	El cierre será la asignación de una tarea para los alumnos, la cual consiste en que localicen e identifiquen en mapas geográficos, los diferentes biomas a escala mundial, nacional y regional. Posteriormente en una sala



<p>integración grupal, la cual se describe a continuación:</p> <p><i>El profesor pide a los alumnos que saluden a sus compañeros de la derecha y de la izquierda y que puedan comentar de manera breve las siguientes preguntas: ¿por qué son importantes los ecosistemas? ¿Cuál es la función más importante de los ecosistemas? ¿por qué debemos preservar los ecosistemas?; al término del diálogo con los compañeros de la derecha, se vuelven con los compañeros de la izquierda y harán exactamente las mismas preguntas, se dejan de 5 a 10 minutos para dar respuesta a éstas preguntas, posteriormente se les pide colocarse en su lugar en forma adecuada y se procede a pedirle a un alumno que presente a sus compañeros y comparta la respuesta obtenida tanto por su compañero de la derecha como de la izquierda, repitiendo la actividad cuantas veces sea necesario, con el propósito de que todo el grupo tenga un mayor conocimiento</i></p>	<p>mismas que consisten en recorridos por el bordo “las maravillas” y el vivero de la Facultad de Ciencias Agrícolas con la finalidad de confrontar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula y la revisión de literatura con la realidad de estos lugares.</p> <p>En cada sesión se realizarán mesas redondas con la participación de los alumnos, donde su participación se induzca a partir de preguntas encaminadas a la reflexión sobre el aprendizaje logrado, tales como ¿qué aprendimos sobre los ecosistemas? ¿Cuáles estrategias aprendizaje fueron favorables? ¿Cómo podemos mejorar la eficiencia en el aprendizaje?</p>	<p>digital se visualizará un filme sobre los ecosistemas para que los alumnos reconozcan e identifiquen su funcionamiento.</p> <p>El alumno presentará mediante un mapa mental las principales características de los ecosistemas y los tipos de ecosistemas existentes identificados previamente en un mapa; además, construirá haciendo uso de lo “aprendido” una representación de los ecosistemas por medio de un terrario.</p> <p>Finalmente deberá presentar un reporte en donde informe sobre las actividades realizadas en las diferentes visitas de campo referidas a las características y tipos de ecosistemas identificados.</p>
---	---	--



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



sobre la opinión de sus compañeros de clase.		
Tiempo: horas (15 min por clase)	Tiempo: horas (90 min por clase)	Tiempo: horas (15 min por clase)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, vivero y bordo de la FCA, Ecosistema de producción de hortalizas orgánicas a campo abierto e invernadero.	Computadora, pizarrón, lápiz y papel, herramientas y equipo para preparar suelo.	

Unidad 2. La energía en los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos e hipótesis de Gaia
Objetivo: Identificar los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos e hipótesis de Gaia.
Contenido 2.1 Leyes de la termodinámica y radiación. 2.2 Productividad, redes alimenticias y teoría de la complejidad energética 2.3 Ciclos gaseosos: agua, carbono y nitrógeno. 2.4 Ciclos sedimentarios: azufre, fósforo, calcio y potasio. 2.5 Hipótesis de Gaia.
Métodos, estrategias y recursos para la enseñanza
Mediante la selección previa de artículos, cuya procedencia sea de una fuente confiable como el caso de la base de datos de Redalyc, ubicar artículos relacionados con la energía en los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos y la hipótesis de Gaia para que mediante la lectura, análisis, crítica y exposición en equipos de cuatro personas sea expuesto en diapositivas



electrónicas, y se discuta ampliamente la importancia que tienen estos conocimientos y su interacción en los ecosistemas.

Actividades para el aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
El alumno presentará al inicio de la unidad de competencia en el salón de clase un paquete de diapositivas con las principales características de la energía en los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos y la hipótesis de Gaia.	El alumno con los conocimientos previos del tema, establecerá una plantación en macetas, hidroponía o suelo de terreno, donde aplique los conocimientos sobre los ciclos biogeoquímicos: gaseosos y sedimentarios.	Al finalizar la unidad de competencia, el alumno entregará como evidencia un reporte de la actividad desarrollada.
Tiempo: horas (20 min por clase)	Tiempo: hora (80 min por clase)	Tiempo: horas (20 min por clase)
Escenarios y recursos para el aprendizaje del alumno		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, invernadero, parcela y casa.	Computadora, pizarrón, lápiz, papel, invernadero, sistema de hidroponía.	

Unidad 3. Factores limitativos y reguladores de los organismos

Objetivo. Identificar los factores limitativos y reguladores de los organismos.

Contenido

- 3.1 Ley de Liebig: compensación de factores y ecotipos.
- 3.2 Factores regulatorios
- 3.3. Ecosistemas terrestres.
- 3.4 Ecología del fuego.
- 3.5 Sustancias tóxicas y tensión humana en ciudades industriales.



Métodos, estrategias y recursos para la enseñanza

Mediante la recopilación y organización de la información bibliográfica, hemerográfica y mesográfica sobre factores limitativos y reguladores de los organismos, el alumno realizará una exposición de clase con el auxilio de un paquete de diapositivas multimedia en donde se puedan identificar los factores que limitan y regulan la producción de los organismos en un ecosistema natural y artificial. Posteriormente llevará a la práctica estos conocimientos elaborando y/o estableciendo un sistema ecológico natural y antropogénico donde pueda observar *in situ* dichos factores.

Actividades para el aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Para la realización del sistema ecológico se procederá a formar equipos de trabajo, los cuales antes de llevarlo a cabo, tendrán que esbozar la idea que tienen ante el grupo, sometiéndose a preguntas tales como: ¿es posible diseñar un sistema ecológico? ¿Cuáles son los obstáculos para su realización? ¿Que se espera observar y aprender del sistema?	Los alumnos integrados en equipos, procederán a elaborar sus modelos y/o prototipos a escala o en forma real sobre los factores limitativos y reguladores de los organismos en un ecosistema.	Se entregará como evidencia el prototipo y/o modelo de sistema ecológico; así como el instructivo de su funcionamiento.



Tiempo: horas (20 min por clase)	Tiempo: horas (80 min por clase)	Tiempo: horas (20 min por clase)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, laboratorio y casa.	Computadora, pizarrón, lápiz y papel, suelo, cartón.	

Unidad 4. Ecología de poblaciones, comunidades y del paisaje.		
Objetivo: Generar alternativas ante la problemática ambiental en el contexto local, nacional e internacional.		
Contenido 4.1 Conceptualización y diferenciación de la población. 4.2 Tasa, capacidad de carga y oscilaciones cíclicas. 4.3 Dispersión, principio de agregación y territorialidad. 4.4 Metapoblaciones, energía r y K . 4.5 Genética de poblaciones e historia de la vida.		
Métodos, estrategias y recursos para la enseñanza		
Mediante lecturas comentadas sobre la ecología de poblaciones, comunidades y del paisaje; el alumno analiza, identifica, organiza y construye su propio conocimiento.		
Actividades para el aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
El conocimiento adquirido mediante la lectura y análisis, lo comparte primero con su equipo de trabajo, previamente formado para este fin, y	Posteriormente, y con el conocimiento teórico de la ecología de poblaciones, comunidades y del paisaje que tiene el alumno, el profesor diseña una práctica instructiva eligiendo un área natural	El alumno presentará en equipo ante el grupo y mediante un paquete multimedia de diapositivas, una exposición documentada, producto de



después, lo expone a todo el grupo para realimentarse con todos los comentarios surgidos.	protegida de su entorno más inmediato, cuyo objetivo sea la observación e identificación de las poblaciones comunidades y elementos del paisaje que contiene esta ANP.	la selección, análisis y comentario de los textos revisados para esta temática; así como de los aprendizajes adquiridos en la práctica instructiva del área natural protegida visitada (ANP).
Tiempo: horas (15 min por clase)	Tiempo: horas (90 min por clase)	Tiempo: horas (15 min por clase)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Área Natural Protegida		Computadora, pizarrón, lápiz y papel, binoculares, libreta de campo, cámara digital

VII. Acervo bibliográfico

Básica

Arana, F. (1994). Ecología para principiantes. Trillas. México.

Caride, J.A. y Meire, P.A. (2003). Educación Ambiental y Desarrollo Humano. Ariel Educación. México.

Carreras, L.I. *et.al.* (1999). Cómo educar en valores: materiales, textos, recursos y técnicas. Narcea. Madrid.

De la Lanza E., G. *et.al.* (2000). Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores). Plaza y Valdés Editores. México.

Leff, E. (1998). Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad. S. XXI editores. México.

Millar, G.T. (1994). Ecología y Medio Ambiente. Iberoamericana. México.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Odum, E.P. (1998). Fundamentos de Ecología. Interamericana. México.

SEMARNAT. (2005). Ecología y medio ambiente: una responsabilidad compartida. FCE. México.

Sutton.D. (1996). Fundamentos de Ecología. Limusa. México.

Vázquez T. G. (1996). Ecología y Formación Ambiental. Mc Graw Hill. México.

Complementaria

Aguilera C. R. (1996). Relaciones agua, suelo, planta y Atmosfera. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.

Antonio, D. D., C. (2001). Sequía en un mundo de agua. Universo Veintiuno. México.

Antúnez, S. *et. al.* (2002). Dinámicas colaborativas en el trabajo del profesorado. ELE, Caracas-Venezuela.

Douglas, A. (1994). Mañana no estará. Anagrama. España.

Hernández, M. y Bonfil, M. (2000). Educación Ambiental. Santillana. México.

Medina T. J. (1998). Recursos Naturales: planeación integral. Trillas. México.

López, D. (1987). La salud ambiental en México. Universidad veintiuno. México.



VIII Mapa Curricular

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4																																
<table><tr><td>Edafología</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Edafología	2		3		6		7	<table><tr><td>Sustratos</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Sustratos	2		3		5		7	<table><tr><td>Maquinaria y equipo en Arboricultura</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr></table>	Maquinaria y equipo en Arboricultura	1		3		4		5	<table><tr><td>Dasometría y dendometría</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Dasometría y dendometría	2		2		4		6
Edafología	2																																		
	3																																		
	6																																		
	7																																		
Sustratos	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Maquinaria y equipo en Arboricultura	1																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
Dasometría y dendometría	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
<table><tr><td>Propagación de plantas</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Propagación de plantas	2		3		6		7	<table><tr><td>Ecología y medio ambiente</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Ecología y medio ambiente	3		0		3		6	<table><tr><td>Viveros</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Viveros	1		4		5		6	<table><tr><td>Impacto ambiental y normatividad</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Impacto ambiental y normatividad	2		3		6		7
Propagación de plantas	2																																		
	3																																		
	6																																		
	7																																		
Ecología y medio ambiente	3																																		
	0																																		
	3																																		
	6																																		
Viveros	1																																		
	4																																		
	5																																		
	6																																		
Impacto ambiental y normatividad	2																																		
	3																																		
	6																																		
	7																																		
<table><tr><td>Arboricultura I</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Arboricultura I	1		4		6		6	<table><tr><td>Arboricultura II</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Arboricultura II	1		4		5		6	<table><tr><td>Manejo integral de plagas y enfermedades</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Manejo integral de plagas y enfermedades	2		3		6		7	<table><tr><td>Metodología de la investigación</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr></table>	Metodología de la investigación	1		3		4		5
Arboricultura I	1																																		
	4																																		
	6																																		
	6																																		
Arboricultura II	1																																		
	4																																		
	5																																		
	6																																		
Manejo integral de plagas y enfermedades	2																																		
	3																																		
	6																																		
	7																																		
Metodología de la investigación	1																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
<table><tr><td>Hidráulica y sistemas de riego</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Hidráulica y sistemas de riego	2		3		6		7	<table><tr><td>Fisiología de los árboles</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Fisiología de los árboles	2		3		5		7	<table><tr><td>Nutrición vegetal</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr></table>	Nutrición vegetal	1		3		4		5	<table><tr><td>Elaboración y administración de proyectos</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Elaboración y administración de proyectos	2		2		4		6
Hidráulica y sistemas de riego	2																																		
	3																																		
	6																																		
	7																																		
Fisiología de los árboles	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Nutrición vegetal	1																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
Elaboración y administración de proyectos	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
<table><tr><td>Morfología vegetal</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Morfología vegetal	2		3		6		7	<table><tr><td>Sistemática vegetal</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Sistemática vegetal	2		3		5		7	<table><tr><td>Taxonomía del árbol urbano</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr></table>	Taxonomía del árbol urbano	1		3		4		5	<table><tr><td>Práctica profesional</td><td>--</td></tr><tr><td></td><td>--</td></tr><tr><td></td><td>--</td></tr><tr><td></td><td>18</td></tr></table>	Práctica profesional	--		--		--		18
Morfología vegetal	2																																		
	3																																		
	6																																		
	7																																		
Sistemática vegetal	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Taxonomía del árbol urbano	1																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
Práctica profesional	--																																		
	--																																		
	--																																		
	18																																		
<table><tr><td>Química general e inorgánica</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>8</td></tr></table>	Química general e inorgánica	3		2		6		8	<table><tr><td>Bioquímica general</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Bioquímica general	2		2		4		6	<table><tr><td>Planeación y diseño de áreas verdes</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr></table>	Planeación y diseño de áreas verdes	1		3		4		5									
Química general e inorgánica	3																																		
	2																																		
	6																																		
	8																																		
Bioquímica general	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
Planeación y diseño de áreas verdes	1																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
<table><tr><td>Zoología de vertebrados e invertebrados</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Zoología de vertebrados e invertebrados	2		3		6		7	<table><tr><td>Inglés C1</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Inglés C1	2		2		4		6	<table><tr><td>Contaminación ambiental</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Contaminación ambiental	2		2		4		6									
Zoología de vertebrados e invertebrados	2																																		
	3																																		
	6																																		
	7																																		
Inglés C1	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
Contaminación ambiental	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
	<table><tr><td>Optativa 1</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Optativa 1	2		2		4		6	<table><tr><td>Optativa 2</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Optativa 2	2		2		4		6	<table><tr><td>Optativa 3</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Optativa 3	2		2		4		6								
Optativa 1	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
Optativa 2	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
Optativa 3	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
<table><tr><td>HT</td><td>14</td></tr><tr><td>HP</td><td>21</td></tr><tr><td>TH</td><td>35</td></tr><tr><td>CR</td><td>49</td></tr></table>	HT	14	HP	21	TH	35	CR	49	<table><tr><td>HT</td><td>16</td></tr><tr><td>HP</td><td>19</td></tr><tr><td>TH</td><td>35</td></tr><tr><td>CR</td><td>51</td></tr></table>	HT	16	HP	19	TH	35	CR	51	<table><tr><td>HT</td><td>11</td></tr><tr><td>HP</td><td>23</td></tr><tr><td>TH</td><td>34</td></tr><tr><td>CR</td><td>45</td></tr></table>	HT	11	HP	23	TH	34	CR	45	<table><tr><td>HT</td><td>9</td></tr><tr><td>HP</td><td>12</td></tr><tr><td>TH</td><td>21</td></tr><tr><td>CR</td><td>48</td></tr></table>	HT	9	HP	12	TH	21	CR	48
HT	14																																		
HP	21																																		
TH	35																																		
CR	49																																		
HT	16																																		
HP	19																																		
TH	35																																		
CR	51																																		
HT	11																																		
HP	23																																		
TH	34																																		
CR	45																																		
HT	9																																		
HP	12																																		
TH	21																																		
CR	48																																		

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

→ 9 Líneas de seriación
* Actividad Académica

Obligatorio Núcleo Básico
Obligatorio Núcleo Sustantivo
Obligatorio Núcleo Integral

Optativo Núcleo Sustantivo
Optativo Núcleo Integral

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	16
cursar y acreditar 8 UA	21
	37
	53

Total del Núcleo Básico
8 UA para cubrir 53 créditos

Núcleo Sustantivo	16
cursar y acreditar 9 UA	26
	42
	58

Núcleo Sustantivo	6
acreditar 3 UA	6
	12
	18

Total del Núcleo Sustantivo 12 UA para cubrir 76 créditos

Núcleo Integral	12
cursar y acreditar 8 UA + 1 Actividad académica	22
	34
	64

Total del Núcleo Integral 8 UA + 1 Actividad académica para cubrir 64 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UA Obligatorias	25 + 1 Actividad académica
UA Optativas	3
UA a Acreditar	28 + 1 Actividad académica
Créditos	193



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias agrícolas

Técnico Superior Universitario en Arboricultura



Guía del Estudiante

Ecología y Medio Ambiente

Elaboró: M en Ecol. José Gonzalo Pozas Cárdenas Fecha: Septiembre 2015
M en CARN. Ángel Solís Valencia
MAO. Sergio Hilario Díaz

H. Consejo Académico

H. Consejo de Gobierno

Fecha de
aprobación

25/09/2015

30/09/2015



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	18
II. Presentación	19
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	20
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	19
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	22
VII. Acervo bibliográfico	26
VIII. Mapa Curricular	27



GUÍA DEL ESTUDIANTE

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Ciencias Agrícolas**

Licenciatura **Técnico Superior en Arboricultura**

Unidad de Aprendizaje **Ecología y Medio Ambiente** Clave **L31272**

Carga académica **2** **2** **4** **6**
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** 4 5 6 7 8 9 10

Seriación **Ninguna** **Contaminación Ambiental**
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de UA
Curso ☒ Curso taller ☐
Seminario ☐ Taller ☐
Laboratorio ☐ Práctica profesional ☐
Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa
Escolarizada. Sistema rígido ☐ No escolarizada. Sistema virtual ☐
Escolarizada. Sistema flexible ☒ No escolarizada. Sistema a distancia ☐
No escolarizada. Sistema abierto ☐ Mixta (especificar).

Formación académica común
Ingeniero Agrónomo Industrial ☒
Ingeniero Agrónomo en Floricultura ☒
☐
☐

Formación académica equivalente
Ingeniero Agrónomo Industrial 2001 **Unidad de Aprendizaje**
Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2001 **Ciencias Ambientales**
Ecología



II. Presentación

La presente guía del estudiante es un texto que integra contenidos, actividades y técnicas para el estudiante, cuya finalidad es orientar conocimientos, actitudes y valores para el cumplimiento de la Unidad de Aprendizaje de Ecología y Medio Ambiente. Todo ello en concordancia con el artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde se establece que la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios de carácter indicativo, el cual, proporciona recomendaciones para la conducción del proceso de aprendizaje. Su carácter indicativo otorga autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere apropiados para el logro de los objetivos para el estudiante.

Lo anterior, ante el reto de que la UAEMéx., promueve nuevas formas de trabajo y da paso a la innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje propiciando la adquisición de conocimientos prácticos, el desarrollo de competencias y aptitudes para la comunicación, el análisis creativo y crítico, de la reflexión independiente y el trabajo en equipo en contextos multiculturales. Muestra ejemplo de esfuerzo de transformación en las innovaciones curriculares para atender los retos actuales en la formación de profesionales y personas. Inicia la transformación a partir de la innovación de los currículos de corte sistémico y estructural que ha llevado a trazar el camino de una formación profesional dinámica, pertinente, de calidad y apertura mediante el modelo de innovación y formación curricular flexible, constructivista y humanística.

En este contexto, el quehacer de la ecología en la actualidad es como toda ciencia, va en busca de los conocimientos que nos ayuden a anticipar, prevenir y alertar de las grandes catástrofes a la humanidad como en el caso de la disminución de la biodiversidad de plantas y animales, la falta de alimentos, la presencia de patógenos que afectan y disminuyen la calidad de vida, la contaminación del suelo, el agua, el aire y el cambio climático del que la mayoría de los habitantes del planeta los conoce, pero aún, no han actuado lo suficiente para evitar una catástrofe mundial. En esta realidad debemos incorporar como agentes y sujetos de cambio a nuestros discentes para que formen parte de la solución de ésta problemática global y común.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Básico
Área Curricular:	Ecología y parasitología
Carácter de la UA:	Obligatoria

Se anexa al final mapa curricular de la Carrera de Técnico Superior Universitario en Arboricultura para la ubicación visual de la unidad de aprendizaje.

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

Formar Técnicos Superiores Universitarios en Arboricultura con alto sentido de responsabilidad, vocación de servicio, y con competencias y conocimientos para:

- Contribuir a la rehabilitación de las áreas verdes urbanas existentes y la creación de nuevos espacios arbolados incrementándolos en la medida de lo posible.
- Manejar la siembra, plantación, trasplante y mantenimiento de las plantas en vivero y en áreas verdes.
- Diagnosticar y dar tratamiento a las plagas y enfermedades que pueden infectar o infestar a los árboles, sin menoscabo de la salud de las personas y del ambiente.
- Intervenir adecuadamente en la poda, derribo y trasplante de árboles para no afectar su desarrollo, su forma original, y no debilitar o acortar la vida de los mismos.
- Proveer servicios preventivos para mantener los árboles saludables sin poner en riesgo los beneficios estéticos, ambientales, sociales, históricos, culturales y recreativos que aportan a la comunidad y a los seres vivos.
- Valorar el papel integral que puede desempeñar el árbol en el proceso de planificación urbana.
- Valorar los sitios de plantación con la identificación, descripción y evaluación antes de proceder a elegir las especies y el tamaño del árbol que se va a plantar.
- Aplicar las normas ambientales, para la protección del arbolado urbano en lo referente a siembra, plantación, trasplante, podas y derribo de árboles.

Objetivos del núcleo de formación

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades actitudes y valores que le permitan el desempeño de las funciones,



tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Objetivos del área curricular o disciplinaria

Contar con las bases para el diagnóstico, planeación, establecimiento, manejo y mantenimiento de un árbol en ambientes urbanos.

Reconocer y comprender la importancia del manejo del suelo como un complejo dinámico y sus interrelaciones con el agua, planta, atmósfera y características físicas, químicas y biológicas del mismo, a fin de garantizar el adecuado desarrollo del sistema radicular y la nutrición de árboles y arbustos.

Distinguir las deficiencias nutrimentales en los vegetales, así como proponer el programa de nutrición acorde a la especie y características del suelo.

Distinguir los organismos y microorganismos que afectan a las plantas, y su control con métodos de manejo integral de plagas y enfermedades.

Utilizar y emplear con optimización la maquinaria agrícola acorde para la arboricultura en las zonas urbanas sin perjuicio de su seguridad personal, la de la comunidad y la del ambiente.

Conocer los sistemas de producción de árboles y arbustos para fines urbanos.

Implementar proyectos productivos, en donde los árboles urbanos sean los protagonistas, con viabilidad social, técnica y de inversión que posibiliten la integración de los diferentes sectores de la población al terreno productivo.

Favorecer el crecimiento, desarrollo y manejo de los especímenes vegetales, con énfasis en las plantas nativas, en las comunidades de tal forma que ofrezcan su belleza natural y que está esté acorde con la estructura edilicia específica de cada zona.

V. Objetivos de la Unidad de Aprendizaje

- Conocer los principales conceptos que definen un ecosistema.
- Describir los principales factores bióticos y abióticos de un ecosistema.
- Analizar la relación que existe entre los factores bióticos y abióticos de un ecosistema.



VI. Contenidos de la Unidad de Aprendizaje

Unidad 1. El ecosistema		
<p>Objetivo. Los alumnos comprenderán, identificarán y argumentarán la relación que existe entre los ecosistemas ubicados en el ámbito local, nacional e internacional bajo una actitud reflexiva, crítica y responsable para que puedan participar en los programas de conservación de los ecosistemas.</p>		
<p>Contenido</p> <p>1.1 Concepto y estructura. 1.2 Clasificación y tipos. 1.3 Tecnoecosistemas. 1.4 Diversidad y huella ecológica. 1.5 Cibernética del ecosistema.</p>		
Tema	Actividades	Evaluación
El estudiante lleva a cabo una técnica de integración grupal para conocer el contenido temático de la Unidad de Competencia I El ecosistema, dichos temas son: concepto y estructura, clasificación y tipos, tecnoecosistemas, Diversidad, huella ecológica y cibernética del ecosistema.	Los estudiantes realizan tareas de revisión bibliográfica, propuestas por el profesor a fin de que elaboren teorías sobre los ecosistemas. Así como actividades de campo, mismas que consisten en recorridos por el bordo “las maravillas” y el vivero de la Facultad de Ciencias Agrícolas a fin de confrontar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula y la revisión de literatura con la realidad de estos lugares.	Los estudiantes identifican en mapas geográficos, los diferentes biomas a escala mundial, nacional y regional. También presentan un mapa mental de las principales características y tipos de los ecosistemas. Finalmente presentan un reporte sobre las actividades realizadas en las diferentes visitas de campo.



Unidad 2. La energía en los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos e hipótesis de Gaia

Objetivo: Identificar los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos e hipótesis de Gaia.

Contenido

- 2.1 Leyes de la termodinámica y radiación.
- 2.2 Productividad, redes alimenticias y teoría de la complejidad energética
- 2.3 Ciclos gaseosos: agua, carbono y nitrógeno.
- 2.4 Ciclos sedimentarios: azufre, fósforo, calcio y potasio.
- 2.5 Hipótesis de Gaia.

Tema	Actividades	Evaluación
El estudiante lleva a cabo una dinámica de preguntas reflexivas para conocer la importancia de la Unidad de Competencia II. La energía en los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos e hipótesis de Gaia, dichos temas son: leyes de la termodinámica y radiación, productividad, redes alimenticias y teoría de la complejidad energética, ciclos gaseosos: agua, carbono y nitrógeno, ciclos sedimentarios: azufre, fósforo, calcio y potasio e Hipótesis de Gaia.	El estudiante presenta al inicio de la unidad de competencia en el salón de clase un paquete de diapositivas con las principales características de la energía en los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos y la hipótesis de Gaia. Con los conocimientos previos del tema, establecerá una plantación en macetas, hidroponía o suelo de terreno, donde aplique los conocimientos sobre los ciclos biogeoquímicos: gaseosos y sedimentarios.	Al término de la unidad de competencia el estudiante deberá entregar como evidencia un reporte de las actividades desarrolladas.



Unidad 3. Factores limitativos y reguladores de los organismos

Objetivo. Identificar los factores limitativos y reguladores de los organismos.

Contenido

3.1 Ley de Liebig: compensación de factores y ecotipos.

3.2 Factores regulatorios

3.3. Ecosistemas terrestres.

3.4 Ecología del fuego.

3.5 Sustancias tóxicas y tensión humana en ciudades industriales.

Tema	Actividades	Evaluación
Los estudiantes analizarán los factores limitativos y reguladores de los organismos que incluye los siguientes contenidos: Ley de Liebig, compensación de factores y ecotipos, factores regulatorios, ecosistemas terrestres, ecología del fuego, sustancias tóxicas y tensión humana en ciudades industriales.	Mediante la recopilación y organización de la información bibliográfica, hemerográfica y mesográfica sobre factores limitativos y reguladores de los organismos, el alumno realizará una exposición de clase con el auxilio de un paquete de diapositivas multimedia identificando los factores que limitan y regulan la producción de los organismos en un ecosistema natural y artificial. Posteriormente llevará a la práctica estos conocimientos elaborando y/o estableciendo un sistema ecológico natural y antropogénico donde pueda observar <i>in situ</i> dichos factores.	Se entregará como evidencia el prototipo y/o modelo de sistema ecológico; así como el instructivo de su funcionamiento.



Unidad 4. Ecología de poblaciones, comunidades y del paisaje.

Objetivo: Generar alternativas ante la problemática ambiental en el contexto local, nacional e internacional.

Contenido

- 4.1 Conceptualización y diferenciación de la población.
- 4.2 Tasa, capacidad de carga y oscilaciones cíclicas.
- 4.3 Dispersión, principio de agregación y territorialidad.
- 4.4 Metapoblaciones, energía r y K .
- 4.5 Genética de poblaciones e historia de la vida.

Temática	Actividades	Evaluación
A partir de la ecología de poblaciones, comunidades y del paisaje, el estudiante aborda las temáticas de: conceptualización y diferenciación de la población, tasa, capacidad de carga y oscilaciones cíclicas, dispersión, principio de agregación y territorialidad, metapoblaciones, energía r y K , genética de poblaciones e historia de la vida.	El estudiante mediante lecturas comentadas sobre la ecología de poblaciones, comunidades y del paisaje; el alumno analiza, identifica, organiza y construye su propio conocimiento. Participa en la práctica instructiva a un área natural protegida (ANP).	El estudiante presenta en equipo ante el grupo y mediante un paquete multimedia de diapositivas, una exposición documentada, producto de la selección, análisis y comentario de los textos revisados. Así como un reporte de los aprendizajes adquiridos en la práctica instructiva del área natural protegida visitada (ANP).



VII. Acervo bibliográfico

Básica

Arana, F. (1994). Ecología para principiantes. Trillas. México.

Caride, J.A. y Meire, P.A. (2003). Educación Ambiental y Desarrollo Humano. Ariel Educación. México.

Carreras, L.I. *et.al.* (1999). Cómo educar en valores: materiales, textos, recursos y técnicas. Narcea. Madrid.

De la Lanza E., G. *et.al.* (2000). Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores). Plaza y Valdés Editores. México.

Leff, E. (1998). Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad. S. XXI editores. México.

Millar, G.T. (1994). Ecología y Medio Ambiente. Iberoamericana. México.

Odum, E.P. (1998). Fundamentos de Ecología. Interamericana. México.

SEMARNAT. (2005). Ecología y medio ambiente: una responsabilidad compartida. FCE. México.

Sutton.D. (1996). Fundamentos de Ecología. Limusa. México.

Vázquez T. G. (1996). Ecología y Formación Ambiental. Mc Graw Hill. México.

Complementaria

Aguilera C. R. (1996). Relaciones agua, suelo, planta y Atmosfera. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.

Antonio, D. D., C. (2001). Sequía en un mundo de agua. Universo Veintiuno. México.

Antúnez, S. *et. al.* (2002). Dinámicas colaborativas en el trabajo del profesorado. ELE, Caracas-Venezuela.

Douglas, A. (1994). Mañana no estará. Anagrama. España.

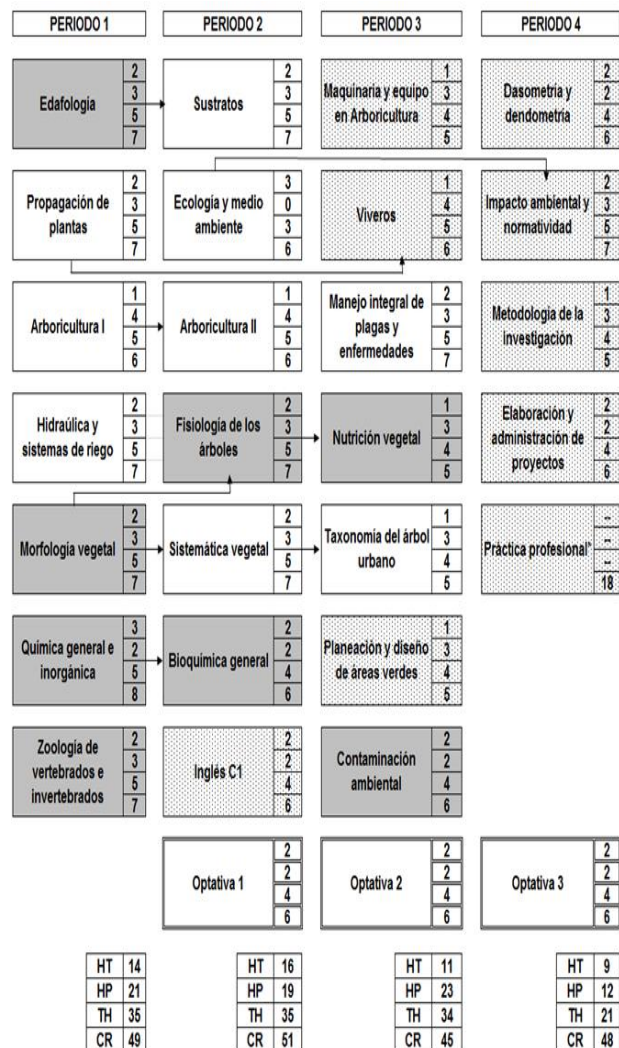
Hernández, M. y Bonfil, M. (2000). Educación Ambiental. Santillana. México.

Medina T. J. (1998). Recursos Naturales: planeación integral. Trillas. México.

López, D. (1987). La salud ambiental en México. Universidad veintiuno. México.



VIII. Mapa Curricular



SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

→ 9 Líneas de seriación
* Actividad Académica

	Obligatorio Núcleo Básico
	Obligatorio Núcleo Sustantivo
	Obligatorio Núcleo Integral

	Optativo Núcleo Sustantivo
	Optativo Núcleo Integral

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	16
cursar y acreditar 8 UA	21
	37
	53

Total del Núcleo Básico
8 UA para cubrir 53 créditos

Núcleo Sustantivo	16
cursar y acreditar 9 UA	26
	42
	58

Núcleo Sustantivo	6
acreditar 3 UA	6
	12
	18

Total del Núcleo Sustantivo 12 UA para cubrir 76 créditos

Núcleo Integral	12
cursar y acreditar 8 UA + 1 Actividad académica	22
	34
	64

Total del Núcleo Integral 8 UA + 1 Actividad académica para cubrir 64 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UA Obligatorias	25 + 1 Actividad académica
UA Optativas	3
UA a Acreditar	28 + 1 Actividad académica
Créditos	193



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias agrícolas

Técnico Superior en Arboricultura



Guía del profesor

Ecología y Medio Ambiente

Elaboró: M en Ecol. José Gonzalo Pozas Cárdenas Fecha: Septiembre 2015
M en CARN. Ángel Solís Valencia
MAO. Sergio Hilario Díaz

H. Consejo Académico

H. Consejo de Gobierno

Fecha de
aprobación

25/09/2015

30/09/2015



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	30
II. Presentación	31
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	32
IV. Objetivos de la formación profesional	32
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	33
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	34
VII. Acervo bibliográfico	39
VIII. Mapa Curricular	41



GUÍA DEL PROFESOR

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Facultad de Ciencias Agrícolas									
Licenciatura	Técnico Superior en Arboricultura									
Unidad de Aprendizaje	Ecología y Medio Ambiente			Clave L31272						
Carga académica	2 Horas teóricas	2 Horas prácticas	4 Total de horas	6 Créditos						
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Seriación	Ninguna UA Antecedente		Contaminación Ambiental UA Consecuente							
Tipo de UA	Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>						
	Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>						
	Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>						
	Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>								
Modalidad educativa	Escolarizada. Sistema rígido		<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual					<input type="checkbox"/>	
	Escolarizada. Sistema flexible		<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia					<input type="checkbox"/>	
	No escolarizada. Sistema abierto		<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar).					<input type="text"/>	
Formación académica común	Ingeniero Agrónomo Industrial		<input checked="" type="checkbox"/>							
	Ingeniero Agrónomo en Floricultura		<input checked="" type="checkbox"/>							
			<input type="checkbox"/>							
			<input type="checkbox"/>							
Formación académica equivalente	Ingeniero Agrónomo Industrial 2001		Unidad de Aprendizaje Ciencias Ambientales							
	Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2001		Ecología							
			<input type="text"/>							
			<input type="text"/>							



II. Presentación

La presente guía del profesor es un texto que integra contenidos, actividades y técnicas docentes, cuya finalidad es orientar conocimientos, actitudes y valores para el cumplimiento de la Unidad de Aprendizaje de Ecología y Medio Ambiente. Todo ello en concordancia con el artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde se establece que la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios de carácter indicativo, el cual, proporciona recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorga autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere apropiados para el logro de los objetivos

Lo anterior, ante el reto de que la UAEMéx., promueve nuevas formas de trabajo y da paso a la innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje propiciando la adquisición de conocimientos prácticos, el desarrollo de competencias y aptitudes para la comunicación, el análisis creativo y crítico, de la reflexión independiente y el trabajo en equipo en contextos multiculturales. Muestra ejemplo de esfuerzo de transformación en las innovaciones curriculares para atender los retos actuales en la formación de profesionales y personas. Inicia la transformación a partir de la innovación de los currículos de corte sistémico y estructural que ha llevado a trazar el camino de una formación profesional dinámica, pertinente, de calidad y apertura mediante el modelo de innovación y formación curricular flexible, constructivista y humanística.

En este contexto, el quehacer de la ecología en la actualidad es como toda ciencia, va en busca de los conocimientos que nos ayuden a anticipar, prevenir y alertar de las grandes catástrofes a la humanidad como en el caso de la disminución de la biodiversidad de plantas y animales, la falta de alimentos, la presencia de patógenos que afectan y disminuyen la calidad de vida, la contaminación del suelo, el agua, el aire y el cambio climático del que la mayoría de los habitantes del planeta los conoce, pero aún, no han actuado lo suficiente para evitar una catástrofe mundial. En esta realidad debemos incorporar como agentes y sujetos de cambio a nuestros discentes para que formen parte de la solución de ésta problemática global y común.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Básico
Área Curricular:	Ecología y parasitología
Carácter de la UA:	Obligatoria

Se anexa al final mapa curricular de la Carrera de Técnico Superior Universitario en Arboricultura para la ubicación visual de la unidad de aprendizaje.

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

Formar Técnicos Superiores Universitarios en Arboricultura con alto sentido de responsabilidad, vocación de servicio, y con competencias y conocimientos para:

- Contribuir a la rehabilitación de las áreas verdes urbanas existentes y la creación de nuevos espacios arbolados incrementándolos en la medida de lo posible.
- Manejar la siembra, plantación, trasplante y mantenimiento de las plantas en vivero y en áreas verdes.
- Diagnosticar y dar tratamiento a las plagas y enfermedades que pueden infectar o infestar a los árboles, sin menoscabo de la salud de las personas y del ambiente.
- Intervenir adecuadamente en la poda, derribo y trasplante de árboles para no afectar su desarrollo, su forma original, y no debilitar o acortar la vida de los mismos.
- Proveer servicios preventivos para mantener los árboles saludables sin poner en riesgo los beneficios estéticos, ambientales, sociales, históricos, culturales y recreativos que aportan a la comunidad y a los seres vivos.
- Valorar el papel integral que puede desempeñar el árbol en el proceso de planificación urbana.
- Valorar los sitios de plantación con la identificación, descripción y evaluación antes de proceder a elegir las especies y el tamaño del árbol que se va a plantar.
- Aplicar las normas ambientales, para la protección del arbolado urbano en lo referente a siembra, plantación, trasplante, podas y derribo de árboles.



Objetivos del núcleo de formación

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades actitudes y valores que le permitan el desempeño de las funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Objetivos del área curricular o disciplinaria

Contar con las bases para el diagnóstico, planeación, establecimiento, manejo y mantenimiento de un árbol en ambientes urbanos.

Reconocer y comprender la importancia del manejo del suelo como un complejo dinámico y sus interrelaciones con el agua, planta, atmósfera y características físicas, químicas y biológicas del mismo, a fin de garantizar el adecuado desarrollo del sistema radicular y la nutrición de árboles y arbustos.

Distinguir las deficiencias nutrimentales en los vegetales, así como proponer el programa de nutrición acorde a la especie y características del suelo.

Distinguir los organismos y microorganismos que afectan a las plantas, y su control con métodos de manejo integral de plagas y enfermedades.

Utilizar y emplear con optimización la maquinaria agrícola acorde para la arboricultura en las zonas urbanas sin perjuicio de su seguridad personal, la de la comunidad y la del ambiente.

Conocer los sistemas de producción de árboles y arbustos para fines urbanos.

Implementar proyectos productivos, en donde los árboles urbanos sean los protagonistas, con viabilidad social, técnica y de inversión que posibiliten la integración de los diferentes sectores de la población al terreno productivo.

Favorecer el crecimiento, desarrollo y manejo de los especímenes vegetales, con énfasis en las plantas nativas, en las comunidades de tal forma que ofrezcan su belleza natural y que está esté acorde con la estructura edilicia específica de cada zona.

V. Objetivos de la Unidad de Aprendizaje

- Conocer los principales conceptos que definen un ecosistema.
- Describir los principales factores bióticos y abióticos de un ecosistema.
- Analizar la relación que existe entre los factores bióticos y abióticos de un ecosistema.



VI. Contenidos de la Unidad de Aprendizaje

Unidad 1. El ecosistema		
<p>Objetivo. Los alumnos comprenderán, identificarán y argumentarán la relación que existe entre los ecosistemas ubicados en el ámbito local, nacional e internacional bajo una actitud reflexiva, crítica y responsable para que puedan participar en los programas de conservación de los ecosistemas.</p>		
<p>Contenido</p> <p>1.1 Concepto y estructura. 1.2 Clasificación y tipos. 1.3 Tecnoecosistemas. 1.4 Diversidad y huella ecológica. 1.5 Cibernética del ecosistema.</p>		
<p>Métodos, estrategias y recursos para la enseñanza</p> <p>El profesor expone la metodología en forma detallada para identificar y analizar los ecosistemas induciendo el aprendizaje a través de la elaboración de ejercicios sobre la identificación y análisis de ecosistemas.</p>		
<p>Actividades para el aprendizaje</p>		
Inicio	Desarrollo	Cierre
El profesor en la primera sesión, presenta la planeación de cada una de las unidades de competencia, así como el propósito general de la Unidad de Aprendizaje. En esta sesión el profesor realiza una técnica de integración grupal para	El profesor asigna a los estudiantes tareas de revisión bibliográfica, consultando fuentes sugeridas con el propósito de que elaboren su teoría sobre los ecosistemas. En otro momento lleva al estudiante a un recorrido de	En el cierre el profesor asigna las siguientes tareas: a).localizar e identificar en mapas geográficos, los diferentes ecosistemas a escala mundial, nacional y regional.



conocer al alumno; en seguida para motivar al estudiante <i>induce preguntas relativas al objeto de estudio: ¿por qué son importantes los ecosistemas? ¿Cuál es la función más importante de los ecosistemas? ¿Por qué debemos preservar los ecosistemas?</i>	campo por el bordo “las maravillas” y el vivero de la Facultad de Ciencias Agrícolas con la finalidad de confrontar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula y la revisión de literatura con la realidad de estos lugares.	b) presentar mediante un mapa mental las principales características de los ecosistemas y los tipos de ecosistemas. c). presentar un reporte sobre las visitas de campo.
Tiempo: horas (15 min por clase)	Tiempo: horas (90 min por clase)	Tiempo: horas (15 min por clase)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula de clase, vivero y bordo de la FCA, Ecosistema de producción de hortalizas orgánicas a campo abierto e invernadero.		Computadora, pizarrón, lápiz y papel, herramientas y equipo para preparar suelo.

Unidad 2. La energía en los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos e hipótesis de Gaia
Objetivo: Identificar los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos e hipótesis de Gaia.
Contenido 2.1 Leyes de la termodinámica y radiación. 2.2 Productividad, redes alimenticias y teoría de la complejidad energética 2.3 Ciclos gaseosos: agua, carbono y nitrógeno. 2.4 Ciclos sedimentarios: azufre, fósforo, calcio y potasio. 2.5 Hipótesis de Gaia.



Métodos, estrategias y recursos para la enseñanza

El profesor solicita al estudiante que mediante la selección previa de artículos, cuya procedencia sea de una fuente confiable como el caso de la base de datos de Redalyc, ubique artículos relacionados con la energía en los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos y la hipótesis de Gaia, y a través de la lectura, análisis, crítica y exposición en equipos de cuatro personas sea expuesto en diapositivas electrónicas, y se discuta ampliamente la importancia que tienen estos temas y su interacción en los ecosistemas.

Actividades para el aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
El profesor pide al estudiante que presente al inicio de la unidad de competencia en el salón de clase un paquete de diapositivas con las principales características de la energía en los sistemas ecológicos, ciclos biogeoquímicos y la hipótesis de Gaia.	El profesor solicita al estudiante que con el bagaje teórico establezca una plantación en macetas, hidroponía o suelo de terreno, donde observe el funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos.	El profesor pide al estudiante que al finalizar la unidad de competencia, entregue como evidencia un reporte de las actividades desarrolladas.
Tiempo: horas (20 min por clase)	Tiempo: hora (80 min por clase)	Tiempo: horas (20 min por clase)

Escenarios y recursos para el aprendizaje del alumno

Escenarios	Recursos
Aula de clase, invernadero, parcela y casa.	Computadora, pizarrón, lápiz, papel, invernadero, sistema de hidroponía.

Unidad 3. Factores limitativos y reguladores de los organismos

Objetivo. Identificar los factores limitativos y reguladores de los organismos.

Contenido

3.1 Ley de Liebig: compensación de factores y ecotipos.



3.2 Factores regulatorios 3.3. Ecosistemas terrestres. 3.4 Ecología del fuego. 3.5 Sustancias tóxicas y tensión humana en ciudades industriales.		
Métodos, estrategias y recursos para la enseñanza		
El profesor solicita al estudiante mediante la recopilación y organización de la información bibliográfica, hemerográfica y mesográfica sobre factores limitativos y reguladores de los organismos, realice una exposición de clase con el auxilio de un paquete de diapositivas multimedia en donde se puedan identificar los factores que limitan y regulan la producción de los organismos en un ecosistema natural y artificial.		
Actividades para el aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
El profesor solicita al estudiante forme equipos de trabajo y hagan las siguientes preguntas: ¿es posible diseñar un sistema ecológico? ¿Cuáles son los obstáculos para su realización? ¿Que se espera observar y aprender del sistema?	El profesor solicita a los estudiantes integrados en equipos, procedan a elaborar sus modelos y/o prototipos a escala o en forma real sobre los factores limitativos y reguladores de los organismos en un ecosistema.	El profesor solicita a los estudiantes entreguen como evidencia el prototipo y/o modelo de sistema ecológico; así como el instructivo de su funcionamiento.
Tiempo: horas (20 min por clase)	Tiempo: horas (80 min por clase)	Tiempo: horas (20 min por clase)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, laboratorio y casa.	Computadora, pizarrón, lápiz y papel, suelo, cartón.	



Unidad 4. Ecología de poblaciones, comunidades y del paisaje.		
Objetivo: Generar alternativas ante la problemática ambiental en el contexto local, nacional e internacional.		
Contenido 4.1 Conceptualización y diferenciación de la población. 4.2 Tasa, capacidad de carga y oscilaciones cíclicas. 4.3 Dispersión, principio de agregación y territorialidad. 4.4 Metapoblaciones, energía r y K . 4.5 Genética de poblaciones e historia de la vida.		
Métodos, estrategias y recursos para la enseñanza		
El profesor solicita a los estudiantes mediante lecturas comentadas sobre la ecología de poblaciones, comunidades y del paisaje analice, identifique, organice y construya su propio conocimiento.		
Actividades para el aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
El profesor le señala a los estudiantes que con el conocimiento adquirido mediante la lectura y análisis, lo comparta a nivel de equipo de trabajo, y después, lo exponga al grupo para realimentarse con los comentarios surgidos.	El profesor solicita a los estudiantes considerando sus conocimientos de la ecología de poblaciones, comunidades y del paisaje participen en una práctica instructiva eligiendo un área natural protegida de su entorno, cuyo objetivo sea la observación e identificación de las poblaciones comunidades y elementos del paisaje que contiene esta ANP.	El profesor solicita a los estudiantes presentar en equipo y ante el grupo una exposición documentada, producto de la selección, análisis y comentario de los textos revisados. así como un reporte de la práctica del área natural protegida visitada (ANP).



Tiempo: horas (15 min por clase)	Tiempo: horas (90 min por clase)	Tiempo: horas (15 min por clase)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Área Natural Protegida		Computadora, pizarrón, lápiz y papel, binoculares, libreta de campo, cámara digital

VII. Acervo bibliográfico

Básica

Arana, F. (1994). Ecología para principiantes. Trillas. México.

Caride, J.A. y Meire, P.A. (2003). Educación Ambiental y Desarrollo Humano. Ariel Educación. México.

Carreras, L.I. *et.al.* (1999). Cómo educar en valores: materiales, textos, recursos y técnicas. Narcea. Madrid.

De la Lanza E., G. *et.al.* (2000). Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores). Plaza y Valdés Editores. México.

Leff, E. (1998). Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad. S. XXI editores. México.

Millar, G.T. (1994). Ecología y Medio Ambiente. Iberoamericana. México.

Odum, E.P. (1998). Fundamentos de Ecología. Interamericana. México.

SEMARNAT. (2005). Ecología y medio ambiente: una responsabilidad compartida. FCE. México.

Sutton.D. (1996). Fundamentos de Ecología. Limusa. México.

Vázquez T. G. (1996). Ecología y Formación Ambiental. Mc Graw Hill. México.



Complementaria

Aguilera C. R. (1996). Relaciones agua, suelo, planta y Atmosfera. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.

Antonio, D. D., C. (2001). Sequía en un mundo de agua. Universo Veintiuno. México.

Antúñez, S. *et. al.* (2002). Dinámicas colaborativas en el trabajo del profesorado. ELE, Caracas-Venezuela.

Douglas, A. (1994). Mañana no estará. Anagrama. España.

Hernández, M. y Bonfil, M. (2000). Educación Ambiental. Santillana. México.

Medina T. J. (1998). Recursos Naturales: planeación integral. Trillas. México.

López, D. (1987). La salud ambiental en México. Universidad veintiuno. México.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



VIII Mapa Curricular

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4																																
<table><tr><td>Edafología</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Edafología	2		3		5		7	<table><tr><td>Sustratos</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Sustratos	2		3		5		7	<table><tr><td>Maquinaria y equipo en Arboricultura</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr></table>	Maquinaria y equipo en Arboricultura	1		3		4		5	<table><tr><td>Dasometría y dendometría</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Dasometría y dendometría	2		2		4		6
Edafología	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Sustratos	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Maquinaria y equipo en Arboricultura	1																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
Dasometría y dendometría	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
<table><tr><td>Propagación de plantas</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Propagación de plantas	2		3		5		7	<table><tr><td>Ecología y medio ambiente</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Ecología y medio ambiente	3		0		3		6	<table><tr><td>Viveros</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Viveros	1		4		5		6	<table><tr><td>Impacto ambiental y normatividad</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Impacto ambiental y normatividad	2		3		5		7
Propagación de plantas	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Ecología y medio ambiente	3																																		
	0																																		
	3																																		
	6																																		
Viveros	1																																		
	4																																		
	5																																		
	6																																		
Impacto ambiental y normatividad	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
<table><tr><td>Arboricultura I</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Arboricultura I	1		4		5		6	<table><tr><td>Arboricultura II</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Arboricultura II	1		4		5		6	<table><tr><td>Manejo integral de plagas y enfermedades</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Manejo integral de plagas y enfermedades	2		3		5		7	<table><tr><td>Metodología de la investigación</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr></table>	Metodología de la investigación	1		3		4		5
Arboricultura I	1																																		
	4																																		
	5																																		
	6																																		
Arboricultura II	1																																		
	4																																		
	5																																		
	6																																		
Manejo integral de plagas y enfermedades	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Metodología de la investigación	1																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
<table><tr><td>Hidráulica y sistemas de riego</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Hidráulica y sistemas de riego	2		3		5		7	<table><tr><td>Fisiología de los árboles</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Fisiología de los árboles	2		3		5		7	<table><tr><td>Nutrición vegetal</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr></table>	Nutrición vegetal	1		3		4		5	<table><tr><td>Elaboración y administración de proyectos</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Elaboración y administración de proyectos	2		2		4		6
Hidráulica y sistemas de riego	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Fisiología de los árboles	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Nutrición vegetal	1																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
Elaboración y administración de proyectos	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
<table><tr><td>Morfología vegetal</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Morfología vegetal	2		3		5		7	<table><tr><td>Sistemática vegetal</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Sistemática vegetal	2		3		5		7	<table><tr><td>Taxonomía del árbol urbano</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr></table>	Taxonomía del árbol urbano	1		3		4		5	<table><tr><td>Práctica profesional*</td><td>--</td></tr><tr><td></td><td>--</td></tr><tr><td></td><td>--</td></tr><tr><td></td><td>18</td></tr></table>	Práctica profesional*	--		--		--		18
Morfología vegetal	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Sistemática vegetal	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Taxonomía del árbol urbano	1																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
Práctica profesional*	--																																		
	--																																		
	--																																		
	18																																		
<table><tr><td>Química general e inorgánica</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>8</td></tr></table>	Química general e inorgánica	3		2		5		8	<table><tr><td>Bioquímica general</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Bioquímica general	2		2		4		6	<table><tr><td>Planeación y diseño de áreas verdes</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr></table>	Planeación y diseño de áreas verdes	1		3		4		5									
Química general e inorgánica	3																																		
	2																																		
	5																																		
	8																																		
Bioquímica general	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
Planeación y diseño de áreas verdes	1																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
<table><tr><td>Zoología de vertebrados e invertebrados</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>7</td></tr></table>	Zoología de vertebrados e invertebrados	2		3		5		7	<table><tr><td>Inglés C:1</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Inglés C:1	2		2		4		6	<table><tr><td>Contaminación ambiental</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Contaminación ambiental	2		2		4		6									
Zoología de vertebrados e invertebrados	2																																		
	3																																		
	5																																		
	7																																		
Inglés C:1	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
Contaminación ambiental	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
	<table><tr><td>Optativa 1</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Optativa 1	2		2		4		6	<table><tr><td>Optativa 2</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Optativa 2	2		2		4		6	<table><tr><td>Optativa 3</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>6</td></tr></table>	Optativa 3	2		2		4		6								
Optativa 1	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
Optativa 2	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
Optativa 3	2																																		
	2																																		
	4																																		
	6																																		
<table><tr><td>HT</td><td>14</td></tr><tr><td>HP</td><td>21</td></tr><tr><td>TH</td><td>35</td></tr><tr><td>CR</td><td>49</td></tr></table>	HT	14	HP	21	TH	35	CR	49	<table><tr><td>HT</td><td>16</td></tr><tr><td>HP</td><td>19</td></tr><tr><td>TH</td><td>35</td></tr><tr><td>CR</td><td>51</td></tr></table>	HT	16	HP	19	TH	35	CR	51	<table><tr><td>HT</td><td>11</td></tr><tr><td>HP</td><td>23</td></tr><tr><td>TH</td><td>34</td></tr><tr><td>CR</td><td>45</td></tr></table>	HT	11	HP	23	TH	34	CR	45	<table><tr><td>HT</td><td>9</td></tr><tr><td>HP</td><td>12</td></tr><tr><td>TH</td><td>21</td></tr><tr><td>CR</td><td>48</td></tr></table>	HT	9	HP	12	TH	21	CR	48
HT	14																																		
HP	21																																		
TH	35																																		
CR	49																																		
HT	16																																		
HP	19																																		
TH	35																																		
CR	51																																		
HT	11																																		
HP	23																																		
TH	34																																		
CR	45																																		
HT	9																																		
HP	12																																		
TH	21																																		
CR	48																																		

SIMBOLOGÍA	
Unidad de aprendizaje	Horas teóricas
	Horas prácticas
	Total de horas
	Créditos

→ 9 Líneas de seriación
* Actividad Académica

■	Obligatorio Núcleo Básico
■	Obligatorio Núcleo Sustantivo
■	Obligatorio Núcleo Integral
□	Optativo Núcleo Sustantivo
□	Optativo Núcleo Integral

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Núcleo Básico cursar y acreditar 8 UA	16 21 37 53
Total del Núcleo Básico 8 UA para cubrir 53 créditos	
Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 9 UA	16 26 42 58
Núcleo Sustantivo acreditar 3 UA	6 6 12 18
Total del Núcleo Sustantivo 12 UA para cubrir 76 créditos	
Núcleo Integral cursar y acreditar 8 UA + 1 Actividad académica	12 22 34 64
Total del Núcleo Integral 8 UA + 1 Actividad académica para cubrir 64 créditos	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	25 + 1 Actividad académica
UA Optativas	3
UA a Acreditar	28 + 1 Actividad académica
Créditos	193